

Postoperative Anurie

von

Gabriele Krahn

aus

Hof/Saale

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Postoperative Anurie

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Gabriele Krahn

aus

Hof/Saale

Postoperative Anurie



Dekan: Prof. Dr. L. Demling

Referent: Prof. Dr. H. Bunte

Korreferent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 14. August 1973

Hiermit danke ich Herrn Professor Dr. Gerd Hegemann für die mir an der Chirurgischen Universitätsklinik gebotenen Arbeitsmöglichkeiten und die Übernahme des Korreferates.

Im besonderem Maße gebührt mein Dank Herrn Professor Dr. Hermann Bünthe, der mir das Thema überließ und das Referat übernahm; seine freundliche Hilfe und Leitung hat diese Arbeit ermöglicht.

I N H A L T

I. Einleitung:

Ursachen und Auswirkungen des akuten
Nierenversagens

II. Statistik über 56 Patienten mit postoperativer Anurie von 1961 - 1970

1. Verteilung auf die einzelnen Jahre; Alters-
und Geschlechtsverteilung
2. Grundleiden und Art der Operation
3. Pathologische Befunde vor der Operation
4. Operationsverlauf
5. Postoperativer Verlauf
6. Anurie
7. Therapie der postoperativen Anurie
8. Erfolgsbilanz
9. Sektionsbefunde
10. Zusammenfassung

III. Diskussion

1. Besprechung der Ergebnisse
2. Prophylaxe, Therapie und Prognose

I. Einleitung

Ursachen und Auswirkungen des akuten Nierenversagens

WETZELS gibt folgende Definition für das akute Nierenversagen:

"Unter der Bezeichnung 'akutes Nierenversagen' fassen wir alle Zustände zusammen, bei denen es plötzlich zum Zusammenbruch der bis dahin offenbar ungestörten Nierenleistung gekommen ist. Das Organ verliert seine Fähigkeit zur Elimination der Endprodukte des Eiweißstoffwechsels, zur adäquaten Wasserausfuhr und zur Regulation des Elektrolyt- und Säure-Basenhaushaltes. Das akute Nierenversagen ist keine Erkrankung sui generis. Es stellt keine nosologische Einheit dar, sondern eine Komplikation, die sich zwar auch bei primären Nephropathien (akute Glomerulonephritis, Pyelonephritis, bzw. interstitielle Nephritis) entwickeln kann, vorwiegend aber im Verlauf und als Folge nicht renaler Grundkrankheiten auftritt."

Wie schon bereits angedeutet, sind die Ursachen des akuten Nierenversagens vielfältig. WETZELS sagt, daß die zugrundeliegende Ursache meistens eine renale Mangeldurchblutung sei. Diese können

auftreten nach Schock, Kollaps, Blutverlust, Dehydration, bei Verbrennungen, Durchfällen, nach diabetischem Koma, post partum oder abortum u.s.w.

Die renale Mangeldurchblutung macht sich als erstes in einer mehr oder weniger ausgeprägten Verminderung der Harnproduktion bemerkbar, d.h. in einer Oligurie oder Anurie. Normalerweise ist dieser Zustand durch geeignete Behandlung, z.B. Schockbehandlung, zu beheben (reversible funktionelle Niereninsuffizienz), dauert aber die Mangeldurchblutung länger an, so kommt es zu Veränderungen der Struktur der Tubuli. Man bezeichnet das als akute Tubulusnekrose, ihm entspricht der Begriff der Schockniere.

Zur Diagnose des akuten Nierenversagens meinen HÖFFLER und FIEGEL:

"Ist die Oligurie nicht behebbar durch Ersatz eventuell verlorener Flüssigkeit oder Ersatz eventuell verlorenen, intravasalen Volumens (Blut, Plasma, Plasmaersatz) und kann auch durch die langsame intravenöse Injektion von 1000 - 2000 mg Lasix oder 20 g Mannit keine Diurese erzielt werden, so ist die Diagnose praktisch gesichert." WETZELS schreibt weiter, daß 80 % der akuten Tubulusnekrosen unter den Begriff der Schockniere fielen und nur 20 % nephretoxisch bedingt seien und daß weiter die Mehrzahl der Schockniere aus dem chirurgischen Bereich stammten.

Selbstverständlich ist oft die Operation selbst verantwortlich für das nachfolgende Schocksyndrom, andererseits können aber auch Krankheitsprozesse als Ursachen gelten, die eine Operation erst notwendig machten, wie eine Perforation der Appendix oder des Magens, oder auch Komplikationen nach der Operation als auslösendes Moment wirken wie z.B. Ileus oder Peritonitis. Es erscheint klar, daß die Ätiologie des akuten Nierenversagens, gerade im Zusammenhang mit einer Operation, oft nur sehr schwer abzugrenzen ist.

ZOLLINGER sagt zu diesem Problem:

"Wenn auch die Nieren im Zentrum der ganzen Affektion zu stehen scheinen, so darf daraus unter keinen Umständen auf ein isoliertes Organleiden geschlossen werden".

Als Folge des akuten Nierenversagens und der Anurie kommt es meist zu Störungen im Elektrolyt- und Säure-Basenhaushalt. Es können Hypochlorämie und Hyponatriämie und als Folge des Na-verlustes Azidose auftreten. Die gefährlichste Erscheinung im Rahmen der genannten Störungen ist sicher die K-intoxikation, die zur Unterbrechung des kardialen Reizleistungssystems führen kann. Eine weitere Auswirkung der Anurie ist die Stickstoffretention, an deren Ende, wenn sie nicht aufgehalten werden kann, die Urämie steht.

Eine Gefahr, die ebenfalls nicht zu unterschätzen ist, stellt die Wasserretention dar; sie kann als Ursache für die Ausbildung eines Lungenödems und für ein Herzversagen angesehen werden.

BELTZ und FRITZ haben sich mit den verschiedenen Thesen über die Ursache des Lungenödems bei akutem Nierenversagen beschäftigt:

ALWALL sieht als Ursache des Lungenödems lediglich eine Überwässerung des Organismus, er schlägt daher vor, die Lungenveränderungen als Flüssigkeitslunge "fluid lung" zu bezeichnen. Dagegen weisen die Bezeichnungen urämisches Lungenödem (DONIACH), poumon azetonique (ROUBIER und PLAUCHU) sowie urämische Pneumopathie (PAPAGNI und MIRELLI) unmißverständlich auf die Retention harnpflichtiger Stoffe als Ursache des Ödems hin.

Man nimmt an, daß durch die Retentionsprodukte die Permeabilität der Bronchialkapillaren gesteigert wird.

II. Statistik über 56 Patienten mit postoperativer Anurie von 1961 - 1970

Es wurden in den Jahren 1961 - 1970 56 Patienten gefunden, bei denen postoperativ die Komplikation Anurie oder Oligurie auftrat.

1. Verteilung auf die einzelnen Jahre, Alters- und Geschlechtsverteilung

a) Verteilung der Patienten auf die einzelnen Jahre:

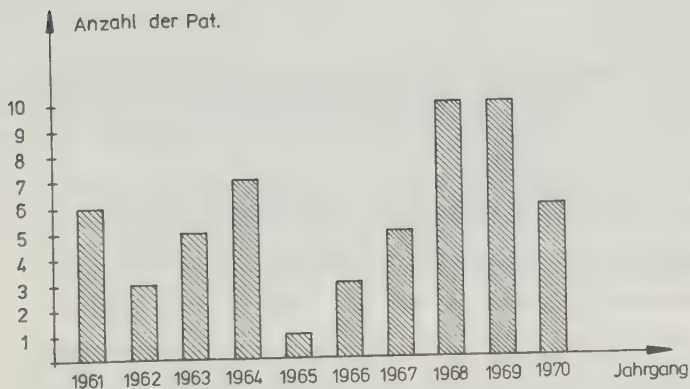


Abb. I. Verteilung der Patienten mit postoperativer Anurie auf die einzelnen Jahre

b) Verteilung nach dem Alter der Patienten:

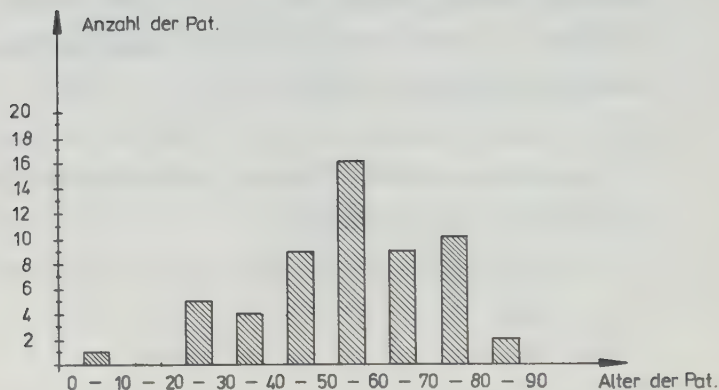


Abb. II. Altersverteilung der Patienten mit postoperativer Anurie

Etwa $\frac{2}{3}$ aller Patienten mit postoperativer Anurie waren über 50 Jahre alt. Die Gefahr für diese postoperative Komplikation ist also bei älteren Patienten bedeutend größer. Der Gipfel liegt zwischen dem 5. und 6. Jahrzehnt. Der älteste Patient war 83 Jahre alt. Der bei weitem jüngste und einzige in den zwei ersten Lebensjahrzehnten war ein 8jähriger Junge, der an einem angeborenen Ventrikelseptumdefekt mit pulmonaler Hypertension litt und der am zweiten post-

operativen Tag unter den Zeichen des akuten Nierenversagens ad exitum kam. Der Grund war in einer hohen Hämolyse zu suchen durch die extracorporale Perfusion mit der Herz-Lungenmaschine, vermutlich verursacht durch eine besondere Resistenzminderung der Erythrozytenmembran. Der Sektionsbefund ergab die typische Crush-Niere.

c) Verteilung der Patienten nach dem Geschlecht:

Von den Patienten mit postoperativer Anurie waren 69,6 % männlich, nur 30,4 % waren weiblich (Männer 39, Frauen 17)

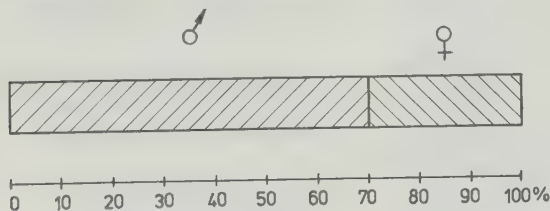


Abb. III. Verteilung der Patienten nach Geschlecht

Bei der Geschlechtsverteilung im Hinblick auf die Altersverteilung wäre noch zu bemerken, daß die Gruppe der bis zu 40jährigen Patienten sich bis auf eine Ausnahme nur aus Männern zusammensetzt. Hierbei handelt es sich meist um Patienten, bei denen bereits vor der Operation pathologische Nierenbefunde vorlagen.

2. Grundleiden und Art der Operation

lfd. Nr.	Grundleiden	Art der Operation
61/1	Ulceröse colitis bei Megacolon (Ileus)	Anlegen einer Coecalfistel
2	Stenosierendes ulceriertes Antrumcarcinom	Resektion nach B II, Anlegen einer retrocolischen Fistel
3	Apfelgroßes Adenoca. des Dickdarms	Extirpation des Tumors; End-zu-End-Anastomose
4	Tuberkulöse Hydronephrose links	Nephrektomie links
5	Zustand nach perforierter Appendizitis; Ileus	Lösen der Adhäsionen
6	Bluten des ulcus duodeni	2/3-Resektion des Magens nach B II
62/1	Adenoca. der Gallenblase Wandnekrose; Ileus	Cholezystektomie; Lösen der Verwachsungen
2	Prostatahyperplasie; chronische Pyelonephritis, Pyelonephrose rechts	Nephrektomie rechts
3	Chron. rezidivierende Pankreatitis	Prob laparotomie
63/1	Chron. Pyelonephritis rechts	Nephrektomie rechts
2	Zustand nach Rectumamputation wegen Ca.; Ileus	Lösen einer hernierten Dünndarmschlinge
3	Zustand nach Appendektomie; Peritonitis; Ileus	Lösen der verwachsenen Dünndarmschlingen
4	Zustand nach Unfall; Hämo-peritoneum, Leberriß, Duodenalabriß	Versorgen der Verletzungen; Einlegen einer Miller-Abbot Sonde in den Dünndarm
5	Traumat. Aneurysma der Aorta abdominalis mit Ruptur; links Schrumpfnieren	Resektion des Aneurysmas; Bifurkationsprothese, Nephrektomie links

lfd. Nr.	Grundleiden	Art der Operation
64/1	Chron. Verschlussikterus mit cholangitischer Zirrhose	Hepaticojejunosomie
2	Antrum-Ca. des Magens mit Gastroduodenitis	Magenresektion nach B II
3	Oesophagus-Ca. im unteren Drittel	Oesophagusresektion, Anle- gen eines Oesophagostomas
4	Bauchnarbenbruch nach La- parotomie; Ileus	Lösen der Verwachsungen zwischen Darm und Bruchwand
5	Isolierte Stenose am Ab- gang der li. art. femora- lis (Endangiitis obliterans)	Endarterektomie und Einset- zen eines saphena-magna- patches
6	Choledocholithiasis mit Ikterus; Cholecystitis	Cholecystektomie; Entfernen der Steine; Choledochodu- denostomie
7	Tiefsitzendes Rectum Ca.	Extirpation des Tumors; end- ständiges Sigma als anus praeter naturalis
65/1	Pyelonephritis; Bricker- blase; Ureterstenose li.	Entfernen des Nierensteins
66/1	Zustand nach Unfall; Rip- penserienfraktur; Hüft- luxation; Durchbruch von Scham- und Sitzbein	Einlegen einer Ringschraube; Beseitigung der zentralen Luxation; Extension
2	Oesophagus Ca. im dista- len Drittel	Extirpation; Anastomose zwischen Antrum und Oeso- phagus
3	Mechan. Ikterus; Stenose der Papille	Choledochoduodenostomie
67/1	Nephrolithiasis links; Nierenaplasie rechts	Pyelolithotomie; Anlegen eines Pyelostomas
2	Zustand nach Unfall; Schock, Leberriß, Einriß am Milzhilus	Versorgen der Verletzungen; Einlegen von drei Drainagen
3	Akutes Gallenblasenempyem	Cholecystektomie

lfd. Nr.	Grundleiden	Art der Operation
67/4	Verschlußsyndrom der unteren Bauchorta	Embolektomie mit Eröffnung bei der art. femorales
5	Aortengabelaneurysma	Resektion der Aortengabel (Dacronprothese)
68/1	Ileus bei Megacolon; Leberzirrhose; Ascites	Anlegen einer Cöcalfistel
2	Zustand nach Unfall; multiple Brüche; Oberschenkelluxation; Blasenruptur	Versorgen der Luxationsfraktur mit Extension; Versorgen der Blasenruptur
3	Narbenbruch; Ileus	Lösen der Verwachsungen; Segmentresektion des unt. Ileum
4	Cholelithiasis; Hepatomegalie; retroperitonealer Tumor	Absolute Inoperabilität, lediglich Cholecystektomie
5	Kalzifizierte Aortenstenose; Venenanomalie	Excision der Aortenklappe; Starr-Edwards-Prothese
6	Zustand nach Anlegen eines anus praeter im Sigmabeereich	Anastomose von Rectum und Colon; Anlage eines doppel-läufigen Transversum anus praeter
7	Abbruch der art. femoral. comm. links und der art. fem. superfic. rechts; Stenose der art. ilica comm.	Einschenkklige Dacronprothese von der art. ilica comm. zur art. fem. comm.
8	Koronarstenose im Bereich der linken Koronararterie	Operation nach Vineberg; Implantation der art. mammaria int. in den Herzmuskel
9	Ventrikelseptumdefekt mit pulmonaler Hypertension	Ventriculotomie; Verschliessen mit Dacronprothese
10	Adenoca. des rechten Colon transversum	Hemicolektomie rechts und Ileotransversostomie
69/1	Zustand nach Magenresektion und Cholecystektomie; Ikterus	Erneuerung der Anastomose zwischen Roux'scher Schlinge und Choledochus

lfd. Nr.	Grundleiden	Art der Operation
69/2	Akuter Verschluß im Bereich der Aortengabel	Freilegung bei der art. femorales und Embolektomie
3	Kombiniertes Mitralvitium mit pulmonaler Hypertonie	Ersetzen der Mitralklappe durch eine Disque-Klappe
4	Adenoca. des Rectums	Abdomino-sacrale Rectum-amputation
5	Übergangszellca. der Blase	Transurethrale Elektresektion
6	Kombiniertes Mitralvitium	Ersetzen der Mitralklappe durch eine Starr-Edwards-Klappe
7	Ca. im Bereich der flexura hepatica	Hemicolektomie rechts; Ileotransversostomie
8	Chron. Pankreatitis; doppelseitige Nebennierentuberkulose	Verdacht auf Ca.; daher transduodenale Extirpation eines Knotens
9	Ikterus; Cholangitis	Entfernen von mehreren Steinen; Choledochoduodenostomie
10	Mitralklappeninsuffizienz	Ersetzen der Mitralklappe durch eine Starr-Edwards-Klappe
70/1	Blasen-Ca.	Entfernen von Blase, Prostata, Samenbläschen; Brickerblase
2	Parapylorisches blutendes ulcus	Magenresektion nach B II
3	Aortenaneurysma am Abgang der Nierenarterien	Resektion des Aneurysmas, Anlegen einer y-Dacronprothese
4	Prostatasarkom	Entfernen von Blase, Rectum, Adnexen, Lymphknoten, Bladderblase
5	Teerstühle und Maematemesis; Leberzirrhose; Hiatushernie	Gastropexie und Rekonstruktion des Hiss'schen Winkels
6	Cysticusverschlußstein; Leberzirrhose	Cholecystektomie

3. Pathologische Befunde vor der Operation

Im folgenden sollen etwaige praeoperative Pathologien der 56 Patienten dargestellt werden, die, im Zusammenwirken mit der Operation, als weiteres belastendes Moment für das postoperative Nierenversagen mitverantwortlich sein könnten.

a) Arteriosklerotische Veränderungen:

Von den 56 Patienten mit postoperativer Anurie hatten 23, d.h. 41 % arteriosklerotische Veränderungen.

Davon hatten Coronarsklerose 16 (28,6 %), Sklerose der peripheren Gefäße 6 (10,6 %) und Nephrosklerose 9 (16 %).

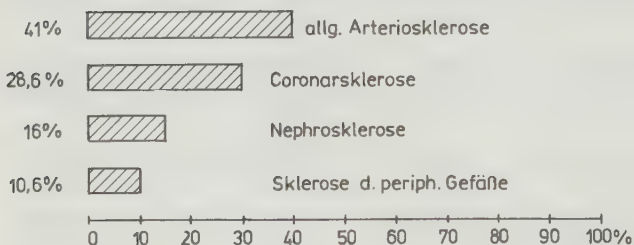


Abb. IV. Prozentuale Verteilung der Patienten mit Arteriosklerose

b) Hypertonie:

Unter einer Hypertonie, d.h. systolischer Blutdruck ≥ 160 und diastolischer Blutdruck ≥ 90 , litten von den 56 Patienten 18, d.h. 32,1 %

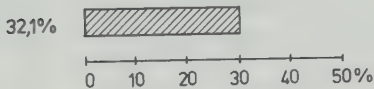


Abb. V. Prozentualer Anteil der Patienten mit Hypertonie

c) Pathologische Lungenbefunde:

Es wurden bei 19 Patienten (33,9 %) pathologische Lungenbefunde erhoben. 7 Patienten litten unter Emphysemen z.B. Altersemphysemen; 4 Patienten unter Dyspnoe, die restlichen Befunde setzten sich aus Pneumonien, Asthmabronchiale, Oedemen und kombinierten Ventilationsstörungen zusammen.

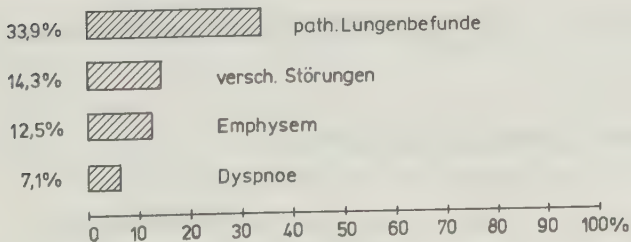


Abb. VI. Anzahl d. Pat. mit path. Lungenbefunden in %

d) Pathologisches EKG:

- Ein pathologisches EKG vor der Operation wurde bei 36 Patienten, d.h. bei 64,3 %, festgestellt. Dabei hatten 16 Patienten (28,6 %) eine Coronarsklerose;
- 10 Patienten (17,8 %) eine Linkshypertrophie und 8 Patienten (14,3 %) eine Linkstachykardie. Weniger häufig, d.h. in ein oder zwei Fällen jeweils, wurde ein kombiniertes Mitralklappenvitium, ein Ventrikelseptumdefekt, ein toxisches EKG oder eine Störung in der Erregungsrückbildung festgestellt.

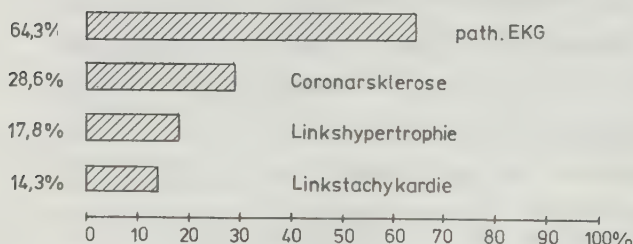


Abb. VII. Anzahl der Patienten mit pathologischem EKG in %

e) Pathologische Nierenbefunde:

Bei 23 Patienten mit postoperativer Anurie, das sind 41 %, lagen bereits vor der Operation pathologische Nierenbefunde vor. Sie differenzieren sich

in folgende Krankheitsbilder:

Nephrosklerose bei 9 Patienten (16 %), chron. Pyelonephritis bei 7 Patienten (12,5 %), Hydronephrose bei 3 Patienten (5,4 %), chron. Glomerulonephritis bei 3 Patienten (5,4 %) und cholaemische Nephrose bei 2 Patienten (3,6 %). Jeweils ein Patient wurde gefunden mit gestörter tubulärer Nierenfunktion und mit einer unspezifischen interstitiellen Nephritis.

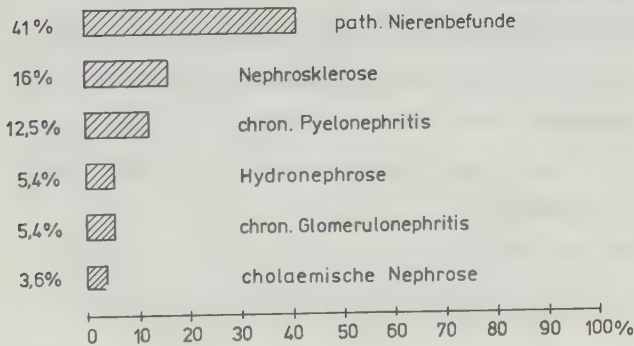


Abb. VIII. Anzahl der Patienten mit pathologischem Nierenbefund in %

f) Anämie:

10 Patienten, also 18 %, litten vor der Operation an einer Anämie bei einem Hämatokritwert unter 35 %.

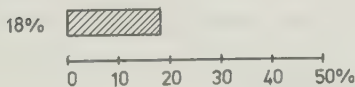


Abb. IX. Anteil der Patienten mit Anämie in %

4. Operationsverlauf

Da der Schock eine Ursache für das Auftreten eines akuten Nierenversagens und damit einer Anurie oder Oligurie sein kann, ist es sinnvoll, den Operationsverlauf zu prüfen, d.h. Zeitdauer der Operation, Blutverlust und Blutdruckabfall während der Operation festzustellen.

a) Operationszeit:

Eine Operation von längerer Dauer stellt zweifellos ein kreislaufbelastendes Moment dar; im folgenden wird daher die Anzahl der Patienten mit einer Operationsdauer von über einer Stunde festgestellt.

Bei 50 Patienten, d.h. 87,9 % aller Patienten, betrug die Operationszeit über eine Stunde

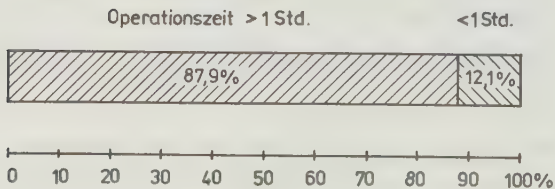


Abb. X. Dauer der Operation

b) Blutverlust:

Als Maßstab für den Blutverlust während der Operation nehmen wir den Blutersatz, also die infundierte Blutmenge während der Operation, da der Blutverlust nicht genau zu ermitteln ist. Die folgende Kurve zeigt, wieviele Patienten mit welcher Menge Blut am Operationstag versorgt wurden.

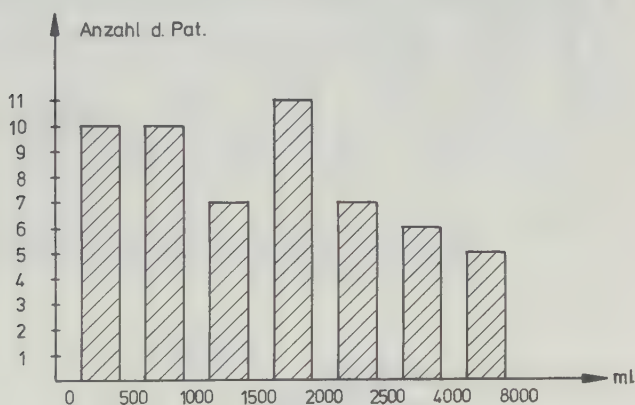


Abb. XI. Infundierte Blutmenge während der Operation

c) Blutdruckabfall:

Um eine Übersicht über den Blutdruckabfall während der Operation zu bekommen, wird als Ausgangswert der vor der Operation gemessene systolische Wert genommen und hierzu die Differenz zum systolischen Druck während der Operation errechnet.

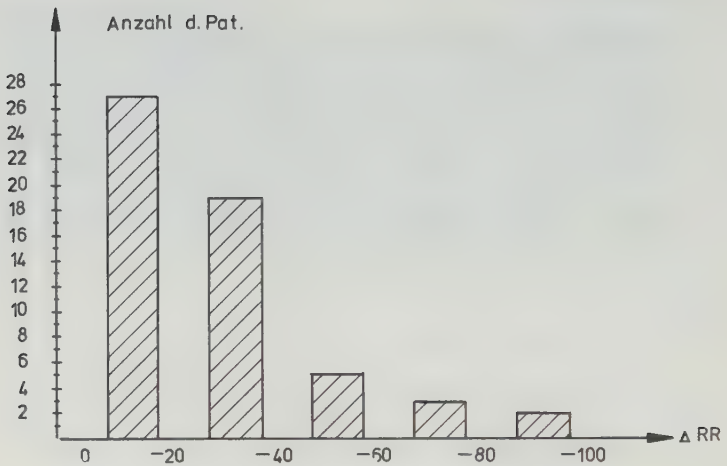


Abb. XII. Blutdruckdifferenz zwischen Normalwert und niedrigstem systolischen Wert während der Operation

5. Postoperativer Verlauf

Um die Ursache der postoperativen Anurie dieser 56 Patienten zu ermitteln, genügt es nicht, nur den operativen Verlauf zu betrachten und hier das auslösende Moment für ein akutes Nierenversagen z.B. in einem Blutdruckabfall während der Operation zu suchen, vielleicht auch noch begünstigt durch etwaige Pathologien vor der Operation, sondern mindestens genauso wichtig ist es, den postoperativen Verlauf mit auftretenden Komplikationen zu analysieren. In vielen Fällen wird sicher hier

der Grund für ein akutes Nierenversagen zu finden sein. In den folgenden Kurven soll daher eine Übersicht gegeben werden, in wie vielen Fällen während des postoperativen Verlaufs Komplikationen auftraten. Erfasst werden sollen dabei postoperative Peritonitis, außerdem weitere Komplikationen, die eine Relaparotomie erforderlich machten, wie innere Blutungen, Ileus und Thrombosen und nochmals postoperativer Blutverlust und Blutdruckabfall.

a) Peritonitis:

Eine relativ häufig auftretende Komplikation ist die Peritonitis; sie trat bei 12 von 56 Patienten, d.h. bei 21,4 % postoperativ auf.

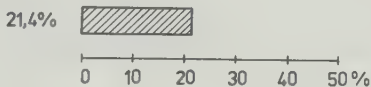


Abb. XIII. Anteil der Patienten mit postoperativer Peritonitis

b) Relaparotomie (bzw. Reoperation):

Bei 18 Patienten, also 32,1 % der Patienten, wurde, meist wegen postoperativen Komplikationen, eine Relaparotomie bzw. Reoperation durchgeführt; die am häufigsten auftretenden Komplikationen liegen in gleicher Anzahl vor, und zwar jeweils vier Fälle von

Peritonitis, Ileus, Nachblutungen und Thrombosen

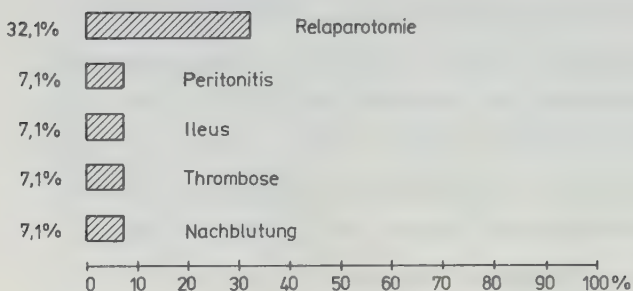


Abb. XIV. Postoperative Komplikationen in Prozentzahlen

c) Blutdruckabfall:

Um den Blutdruckabfall auch im postoperativen Zeitraum zu erfassen, nehmen wir wiederum als Ausgangswert den vor der Operation gemessenen systolischen Wert. Hierzu bilden wir dann wieder die Differenz zum niedrigsten systolischen Wert während des postoperativen Verlaufs.

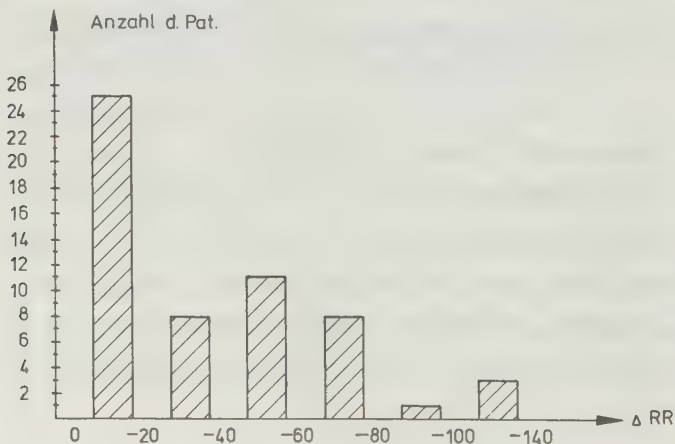


Abb. XV. Blutdruckdifferenz zwischen Normalwert und niedrigstem systolischen Wert

Es ergibt sich hiermit, daß immerhin 23 Patienten postoperativ einen erheblichen Blutdruckabfall von $\Delta RR > 40$ hatten. Den größten Blutdruckabfall hatten zwei Patienten mit $\Delta RR = 130$ und 140 .

d) Blutverlust:

Das folgende Schema soll zeigen, wie groß der zusätzliche Blutverlust postoperativ, z.B. verursacht durch Reoperationen oder Nachblutungen, war. Wir nehmen als Maß dafür wiederum den Blutersatz, und zwar die insgesamt einem Patienten vom ersten postoperativen Tag an infundierte Blutmenge.

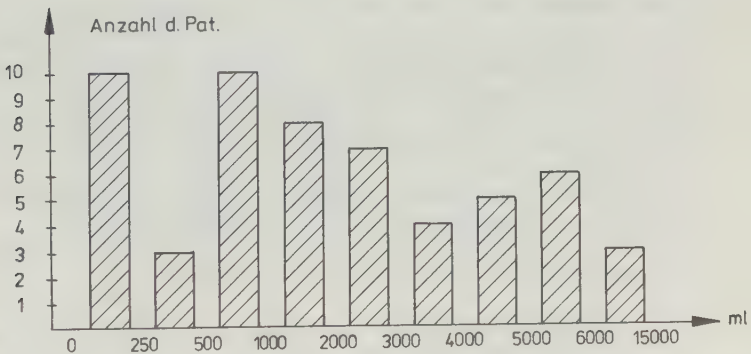


Abb. XVI. Gesamte infundierte Blutmenge im postoperativen Verlauf

Die Menge des infundierten Blutes und damit des Blutverlustes im postoperativen Zeitraum war zum Teil recht erheblich. 18 von 56 Patienten wurden mit über 3000 ml Blut versorgt. Das Maximum erreichte ein Patient, bei dem postoperativ eine Relaparotomie durchgeführt werden mußte und dem während seines 15tägigen stationären Aufenthaltes 15 000 ml Blut infundiert wurden.

6. Anurie (Oligurie)

Die schwerwiegendste postoperative Komplikation, nämlich das akute Nierenversagen, das bei allen 56 Patienten auftrat, verursacht durch die bereits angeführten Faktoren, soll nun im folgenden Kapitel behandelt werden. Wir werden in den folgenden Kurven eine Übersicht geben über den Zeitpunkt des Auftretens der Anurie vom Operationstag an gerechnet, über die tägliche Menge der Harnproduktion und die tägliche Flüssigkeitsbilanz, also Flüssigkeitsaufnahme und -ausscheidung.

a) Zeitpunkt der Anurie:

Der Zeitpunkt der Anurie wird dargestellt, indem wir angeben, bei wievielen Patienten am wievielen postoperativen Tag die Anurie auftrat. Die Anurie wird dabei definiert als = 200 ml Harnausscheidung / 24 Stunden.

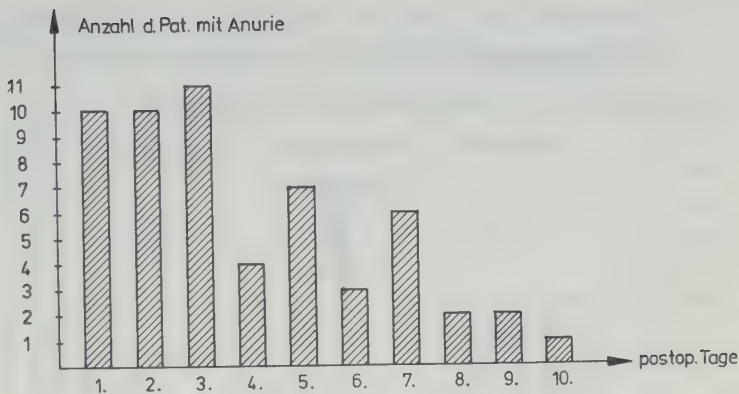


Abb. XVII. Beziehung zwischen Zeitraum nach der Operation und Auftreten der Anurie

b) Tägliche Harnproduktion:

In der folgenden Kurve soll die durchschnittliche Harnproduktion der Patienten über einige Tage hinweg sowohl vor der Anurie als auch während der anurischen Phase und während der beginnenden und ansteigenden Diurese dargestellt werden. Einschränkend muß gesagt werden, daß sich selbstverständlich die Mittelwerte in der letzten, ansteigenden Phase nur aus jenem Teil der Patienten zusammensetzen können, die nicht schon während der Anurie ad exitum kamen.

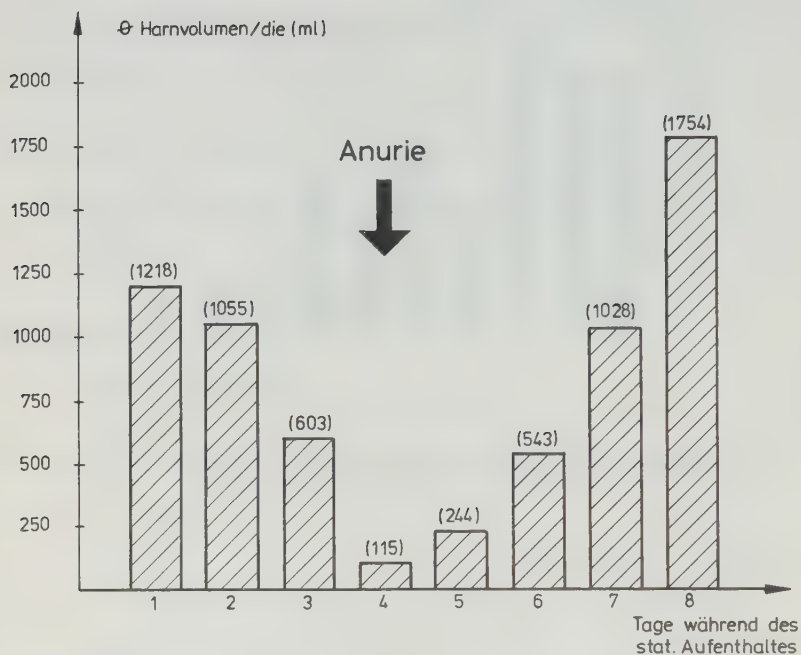


Abb. XVIII. Darstellung des täglichen durchschnittlichen Harnvolumens einige Tage lang vor, während und nach der Anurie

c) Flüssigkeitsbilanz:

Die Wasserretention bei Anurie stellt häufig die Ursache für eine Herzdekompensation oder für die Ausbildung eines Lungenödems dar. Die durchschnittliche tägliche Wasserretention wird dargestellt, indem wir die Differenz zwischen der täglichen Flüssigkeitsaufnahme und dem Harnvolumen berechnen.

sigkeitseinfuhr, per oral oder in Form von Infusionen, und der täglichen Flüssigkeitsausfuhr durch Urin, Erbrechen u.s.w. bilden. Aus den erhaltenen Differenzen bilden wir bei jedem Patienten einen Mittelwert.

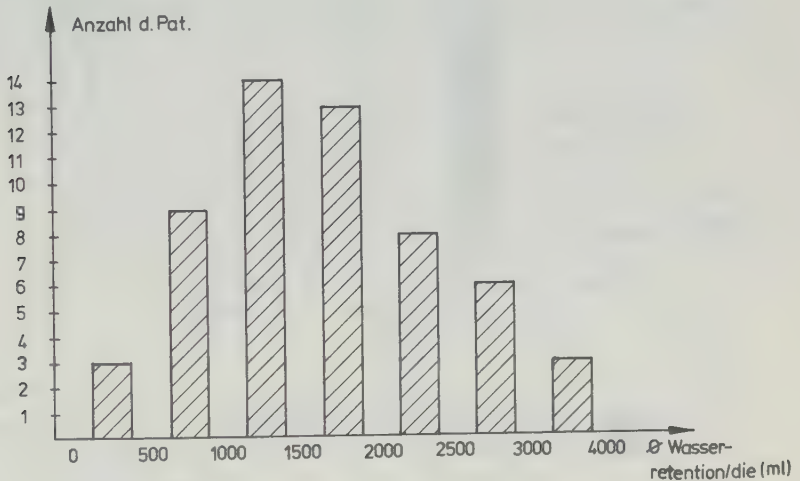


Abb. XIX. Durchschnittliche tägliche Wasserretention

d) Laborbefunde:

Die Folge eines akuten Nierenversagens oder einer Anurie ist stets eine Azotämie bzw. bei längerer Dauer eine Urämie, verursacht durch die Retention von harnpflichtigen Stoffen. Es kommt zum Anstieg des Reststickstoffs, zu ausgeprägten Elektrolytstörungen mit Azidose, Verminderung der Alkalireserve, zu Hypochlo-

rämie und zu Hyperkaliämie. -Im folgenden soll über die während der anurischen Phase bei den Patienten gemessenen Laborwerte eine Übersicht gegeben werden.

Rest - N

Normalwert für den Rest - N im Serum: bis 45 mg %

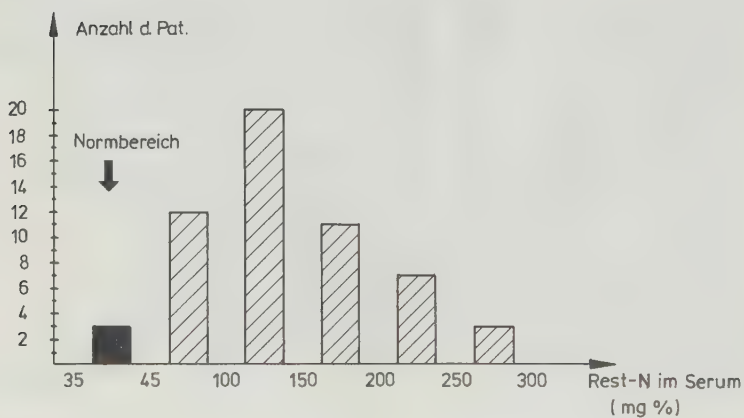


Abb. XX. Rest - N - Werte während der anurischen Phase

Alkalireserve:

Normalwert für die Alkalireserve im Serum: 24 - 28 mval/l

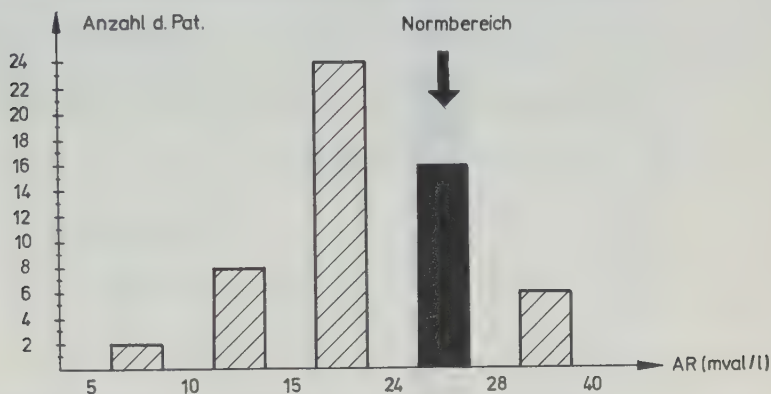


Abb. XXI. Gemessene Werte der Alkalireserve während der anurischen Phase

Chlor:

Normalwert für CL im Serum: 94 - 111 mval/l

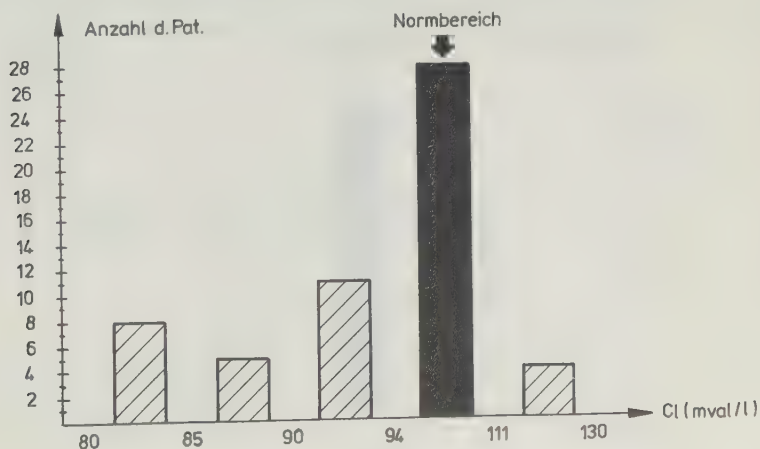


Abb. XXII. Gemessene Cl-Werte während der anurischen Phase

Kalium:

Normalwert für K im Serum: 4,0 - 5,5 mval/l

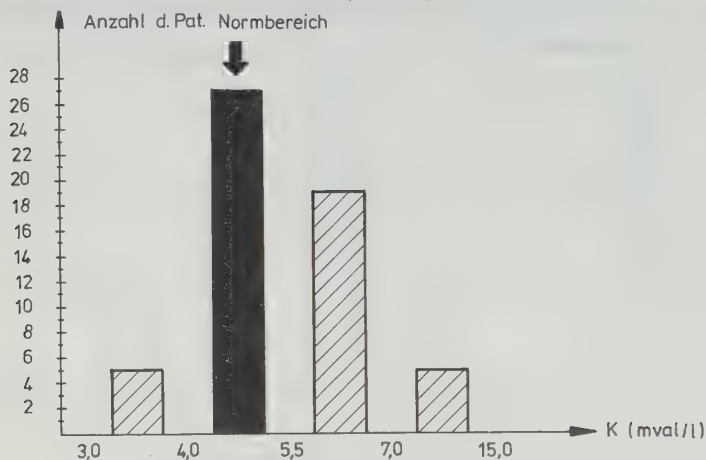


Abb. XXIII. Gemessene K-Werte während der anurischen Phase

Natrium:

Normalwert für Na im Serum: 135 - 145 mval/l

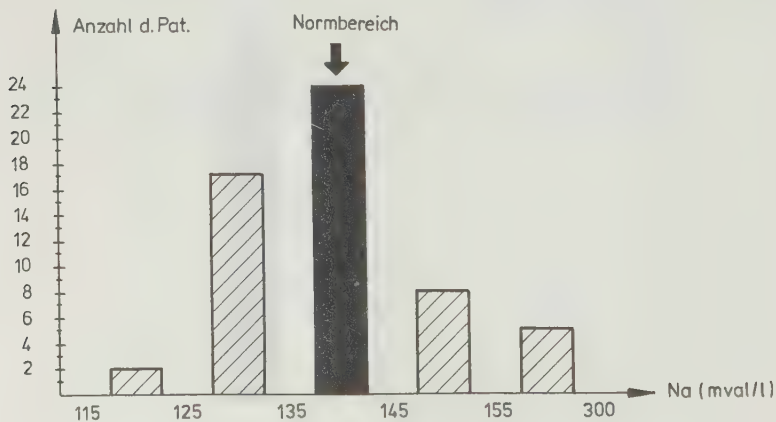


Abb. XXIV. Gemessene Na-Werte während der anurischen Phase

7. Therapie

Eine Therapie in Form von Infusionen wurde selbstverständlich bei allen 56 Patienten durchgeführt. Wir werden später noch genauer darauf zurückkommen. Zunächst soll erläutert werden, bei wie vielen Patienten zusätzlich eine Peritoneal- bzw. Hämodialyse durchgeführt wurde.

a) Dialyseverfahren:

Von 56 Patienten wurden 23, d.h. 41 %, zur Beseitigung der Anurie dialysiert. Davon wurde bei 10 Patienten (18 %) die Peritonealdialyse und bei 13 Patienten (23 %) die Hämodialyse durchgeführt. Einer Peritonealdialyse unterzogen sich ein Patient zweimal, zwei Patienten dreimal und ein Patient fünfmal.

Einer Hämodialyse unterzogen sich sechs Patienten zweimal, zwei Patienten dreimal und ein Patient fünfmal.

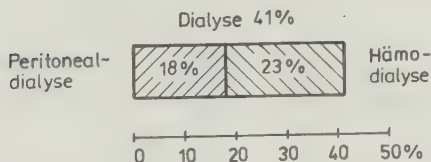


Abb. XXV. Prozentualer Anteil der dialysierten Patienten

b) Infusionstherapie:

In erster Linie wurde den Patienten mit postoperativer Anurie Plasma infundiert oder Plasmaersatzmittel wie Haemaccel, Rheomacrodex, 20 %iges Humanalbumin, das Humanserum Seretin und außerdem zur Erhaltung des Stickstoffgleichgewichtes das Aminosäuregemisch Aminofusin. Zur Erzeugung der osmotischen Diurese wurde häufig 20 %ige Mannitlösung infundiert und in einigen Fällen Lasix injiziert. Im folgenden wollen wir nun genauer darauf eingehen, wie häufig die oben genannten Mittel angewandt wurden und in welchen Mengen sie etwa infundiert wurden.

Plasma:

31 Patienten, das sind 55,4 %, wurde postoperativ Plasma infundiert, und zwar schwankte die tägliche Menge zwischen 50 und 2000 ml.

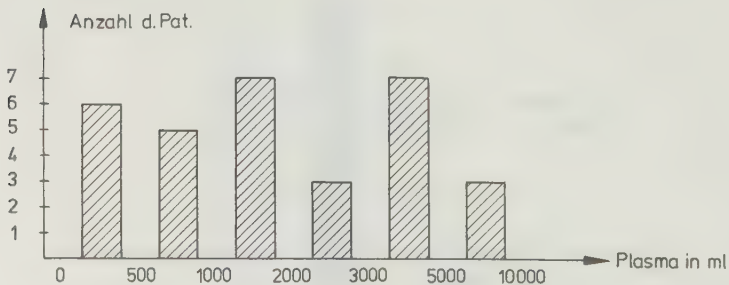


Abb. XXVI. Gesamte postoperativ infundierte Plasmamenge

Mannitol:

20 %ige Mannitlösung wurde in 37 Fällen infundiert, das sind 66 % der Patienten. Die tägliche Menge lag zwischen 150 und 300 ml.

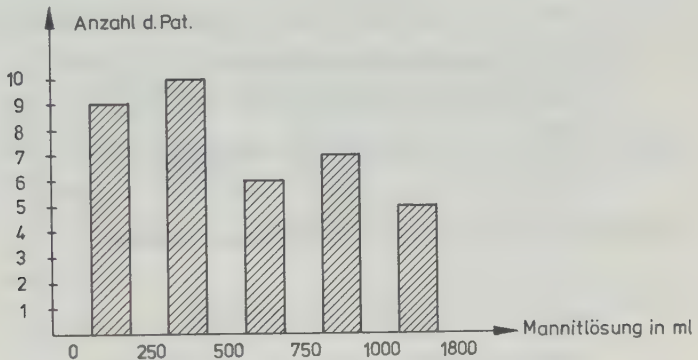


Abb. XXVII. Gesamte postoperativ infundierte Mannitmenge

Die am häufigsten infundierten Stoffe waren Plasma und Mannitlösung.

Lasix, mit der durchschnittlichen Menge von 1 Amp/die wurde in acht Fällen, d.h. bei 14,3 %, injiziert.

27 Patienten bekamen 20 %iges Humanalbumin, also 48,2 %; die durchschnittliche Menge pro Tag betrug zwischen 50 und 500 ml.

Haemaccel wurde bei 23 Patienten (41 %) infundiert, etwa 100 bis 1500 ml/die.

Mit Rheomacrodex wurden 19 Patienten (34 %) versorgt, die Menge lag zwischen 100 und 1000 ml/die.

Seretin wurde bei acht Patienten infundiert (14,3 %),
am Tag jeweils zwischen 150 und 1000 ml.

15 Patienten (26,8 %) bekamen Aminofusin, die tägliche
Menge lag zwischen 250 und 1000 ml.

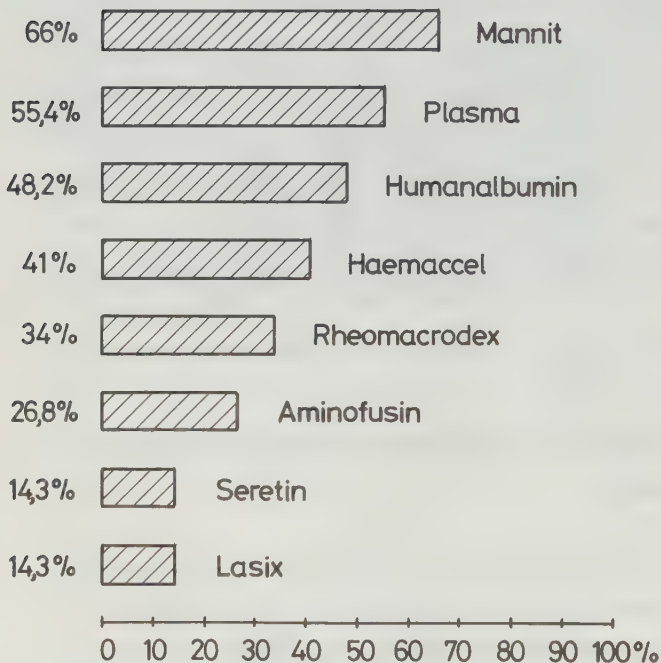


Abb. XXVIII. Angewandte Therapeutika in Prozent-
zahlen

8. Erfolgsbilanz

Zum allgemeinen Krankheitsverlauf der 56 Patienten wäre zu sagen, daß 55 Patienten ad exitum kamen und nur eine Patientin überlebte.

Es handelte sich hier um eine 40jährige Patientin, bei der wegen einer chronischen Pyelonephritis eine Nephrektomie durchgeführt wurde und bei der postoperativ kurzfristig eine Anurie unbekannter Ätiologie auftrat. Die Diurese setzte jedoch spontan ein und der weitere postoperative Verlauf war komplikationslos.

Im folgenden soll noch kurz angeführt werden, wieviele Patienten während der anurischen Phase ad exitum kamen und wie vielen zuvor noch ein Rückgang der Anurie zu verzeichnen war.

Von den 55 Patienten, die ad exitum kamen, gelang es bei 17 (31 %), die Diurese in Gang zu bringen.

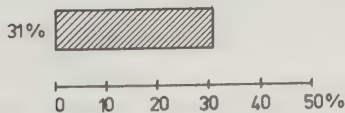


Abb. XXIX. Anteil der Patienten mit Rückgang der Anurie in %

a) Überlebenszeit nach der Operation:

Im folgenden Schema zeigen wir, wieviele Tage vom Operationstag an gerechnet die 55 Patienten überlebten.

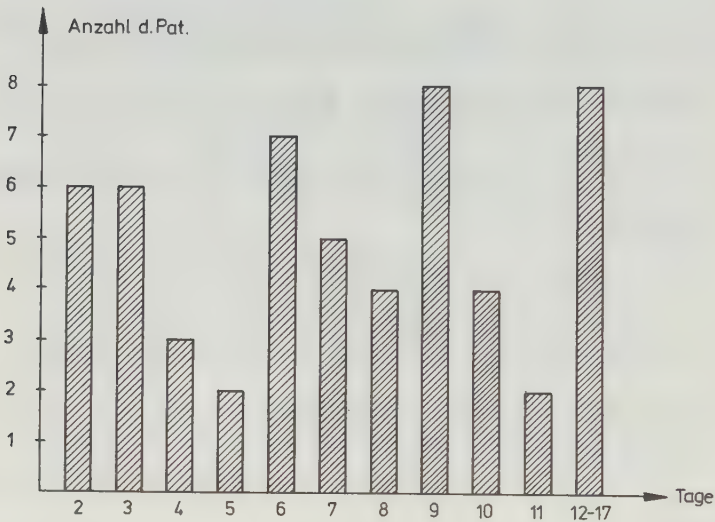


Abb. XXX. Überlebensdauer der Patienten

Die längste Überlebenszeit eines Patienten waren 17 Tage. Das Maximum liegt bei 9 Tagen.

b) Todesursachen:

Es soll nun eine Zusammenstellung über die häufigsten Todesursachen der 55 Patienten gegeben werden.

Unter den Zeichen eines allgemeinen Herz-Kreislaufversagens starben 19 Patienten (34,5 %), davon 6 mit Ausbildung eines Lungenödems; 18 (32,7 %) kamen im Coma uraemicum ad exitum; am toxischen Herz-Kreislaufversagen z.B. nach Peritonitis starben 9 Patienten (16,4 %), 4 Patienten (7,3 %) an Lungenembolie und 5 Patienten (9,1 %) an Bronchopneumonie.

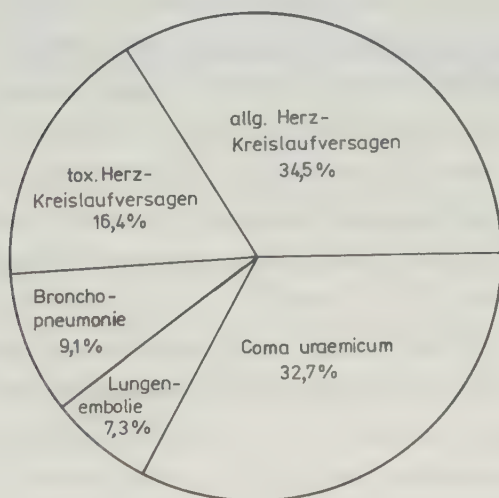


Abb. XXXI. Prozentuale Verteilung der Todesursachen

9. Sektionsbefunde der Niere

Soweit bei den 55 Patienten eine Sektion durchgeführt wurde, wollen wir im folgenden einen Überblick über die Nierenbefunde geben, um eventuell weitere Hinweise auf die Ursachen des akuten Nierenversagens zu erhalten.

Von den 55 verstorbenen Patienten wurde bei 18 keine Sektion durchgeführt; 37 Patienten, das sind 67,3 %, wurden seziert.

Es ergaben sich folgende Nierenbefunde:

Bei 21 Patienten, das sind 56,7 %, aller seziierten Patienten, fand man das typische Bild einer Nephrose.

In einigen Fällen wurde der Begriff Nephrose mehr spezifiziert, und zwar wurde sechsmal das Bild einer toxischen Nephrose beschrieben, siebenmal fand man die typische Crush-Niere, außerdem lagen zwei Fälle von cholaemischer Nephrose vor. Außer der Nephrose wurden noch andere pathologische Nierenbefunde erhoben:

2 Patienten (5,4 %) hatten multiple Niereninfarkte; 8 Patienten (21,6 %) pyelonephritische Schrumpfnieren; die Nieren von 9 Patienten (24,3 %) wiesen Veränderungen im Sinne einer Nephrosklerose bzw. Arterio-Arteriolsklerose auf und zwei Patienten (5,4 %) hatten eine Thrombose der Nierenarterien.

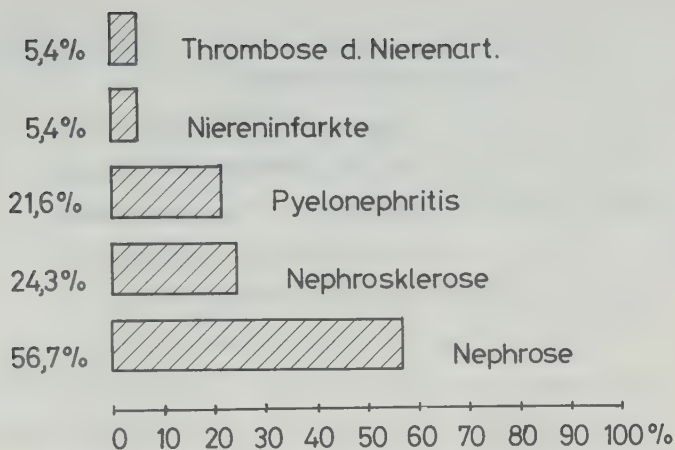
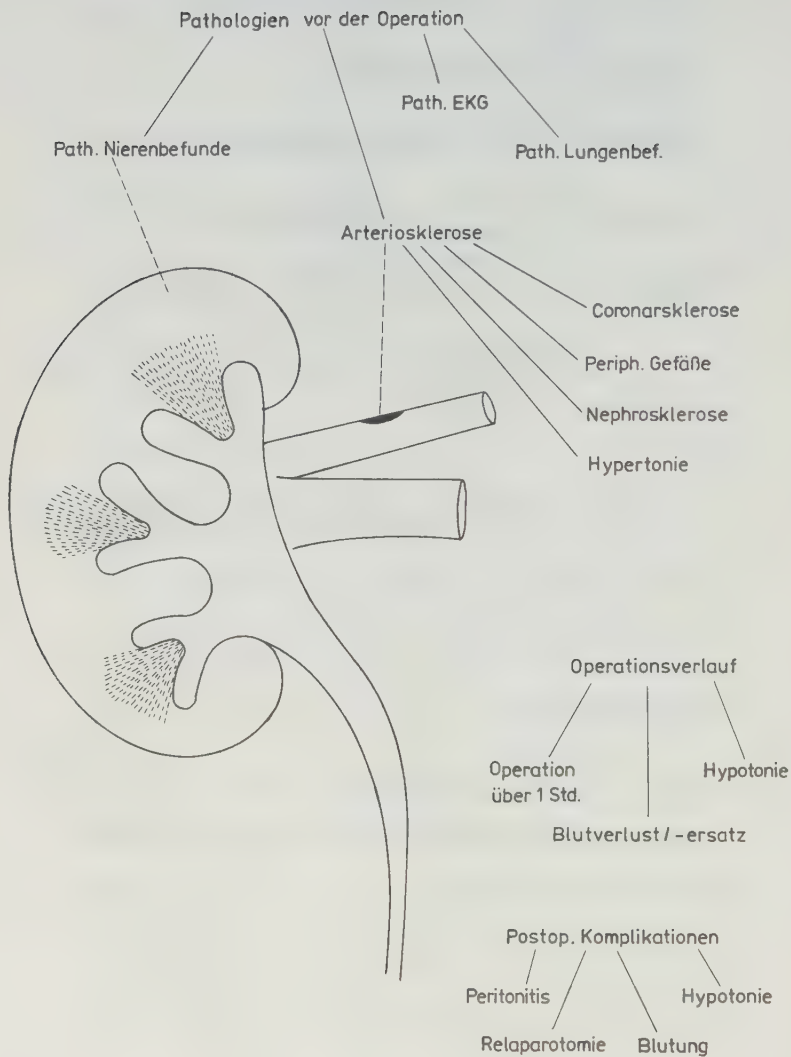


Abb. XXXII. Prozentuale Darstellung der häufigsten Sektionsbefunde der Niere

10. Zusammenfassung

Abschließend sollen noch einmal die Fakten gezeigt werden, die zusammenwirkend als auslösendes Moment für das postoperative akute Nierenversagen angesehen werden können.



III. Diskussion

1. Besprechung der Ergebnisse

Aus den Ergebnissen geht klar hervor, daß die Hauptursachen für die postoperative Anurie der 56 Patienten folgende sind:

a) Schockzustand während der Operation oder des postoperativen Verlaufs.

Immerhin machten 87,9 % der Patienten komplizierte und vor allem länger dauernde Operationen von über einer Stunde durch. Während der Operation hatten 51,8 % der Patienten einen Blutverlust von mehr als 1500 ml und 18 % einen Blutdruckabfall von $\Delta RR > 40$. Während des postoperativen Verlaufs betrug der gesamte Blutverlust bei 32,1 % der Patienten mehr als 3000 ml und 41 % der Blutdruckabfall $\Delta RR > 40$.

b) Postoperative Peritonitis

Bei 21,4 % der Patienten wurde postoperativ eine Peritonitis festgestellt.

Die Richtigkeit dieser Annahme wird durch die Sektionsbefunde bestärkt. Bei 56,7 % der seziierten Patienten wird das typische Bild einer Nephrose beschrieben.

Zu der hohen Letalitätsquote wäre zu sagen, daß

- a) es sich in den meisten Fällen um ältere Patienten handelte; $\frac{2}{3}$ aller Patienten waren über 50 Jahre alt und
- b) wie schon aus der Tabelle zu Anfang hervorgeht, fast sämtliche Patienten, außer den zusätzlichen mannigfaltigen Pathologien vor der Operation, mit einem äußerst schwerwiegenden Grundleiden behaftet waren, das sicher in vielen Fällen, verbunden mit einer traumatisierenden Operation und der schlechten Voraussetzung vom Alter her gesehen, die Ursache zum exitus war.

Als direkte Todesursache wurde die Urämie in 32,7 % der Fälle angegeben. In vielen Fällen kamen die Patienten jedoch schon wenige Tage nach der Operation, oft kurz nach Auftreten der Anurie unter den Zeichen des Herz-Kreislaufversagens ad exitum.

2. Prophylaxe, Therapie und Prognose

Im Hinblick auf das akute Nierenversagen eine gezielte Prophylaxe zu treiben, ist insofern schwierig, als, wie bereits beschrieben, die Ursachen sehr verschiedener Natur sind. Im Rahmen des postoperativen Nierenversagens wird das Feld etwas eingeschränkt. HÖFFLER und FIEGEL äußern sich zu diesem Problem:

"Die Prophylaxe des akuten Nierenversagens deckt sich weitgehend mit der des Schocks. Ist ein Schock einge-

treten, so ist die rasche und energische Beseitigung des Zustandes die wichtigste Maßnahme."

Da bei der postoperativen Anurie der Schock zwangsläufig während der Operation oder im postoperativen Verlauf auftritt, stehen die Patienten unter ärztlicher Beobachtung und sind damit der Prophylaxe zugänglich. DIEKER und SCHÜTTERLE meinen zu dem Thema der Schock-Prophylaxe, daß die Prophylaxe sich generell gegen Exsikkose und Hypovolämie richten müsse, speziell dann, wenn zusätzlich Kreislaufbelastungen, wie sie ja durch eine Operation gegeben sind, zu erwarten seien. Sie schreiben wörtlich:

"Wenn klinische Zeichen der Exsikkose und Hämokonzentration nicht deutlich sind, kann die Messung des zentralen Venendrucks noch einen Volumenmangel aufdecken und zugleich die Bemessung der zuzuführenden Flüssigkeitsmenge sowie die Beurteilung ihrer Effektivität für den intravasalen Raum erleichtern. Bei jedem manifesten Kreislaufschock mit peripherer Vasokonstriktion, die u.a. in einer blassen und kühlen Haut zum Ausdruck kommt, ist in gleicher Weise für eine ausreichende Volumenssubstitution mit Serum oder Albuminkonserven, Plasmasubstituten, Bluttransfusionen oder Elektrolytlösungen zu sorgen"

Eine weitere wichtige Art der Prophylaxe und zugleich der Therapie stellt die "prophylaktische Dialyse" dar.

WETZELS plädiert aus folgenden Gründen für die Anwendung der Dialyse:

"Die Niere besitzt eine erhebliche Potenz zur funktionellen und morphologischen Restitution nach einer akuten Schädigung. Die Reparation bedarf eines längeren Zeitraumes. Er steht in der Mehrzahl der Fälle nur dann zur Verfügung, wenn die Entwicklung der letztlich zum Tode führenden Urämie hinangehalten oder verhindert wird. Die Dialyseverfahren ermöglichen dies."

Will man jedoch das Prinzip der "prophylaktischen Dialyse" wahren, so ist der Einsatz der Peritoneal- bzw. Hämodialyse nach postoperativem Nierenversagen frühzeitig notwendig. Die tägliche Kontrolle der Rest-N-Werte verschafft eine Übersicht über die Entwicklung und verhindert, daß der Zeitpunkt zur Dialyse versäumt wird. Die Hämodialyse erweist sich zur Behandlung des akuten Nierenversagens als günstiger, es können ihr jedoch unter Umständen auch Kontraindikationen entgegenstehen. Die Peritonealdialyse reicht zwar für eine anhaltende und nennenswerte Senkung der harnpflichtigen Substanzen oft nicht aus, aber sie verhindert eine weitere Zunahme der Azotämie. Zur Anwendung der Dialyse weist WETZELS darauf hin, daß die Hämodialyse nach Möglichkeit nicht vor dem dritten postoperativen Tag vorgenommen werden solle, um einer heparininduzierten Nachblutung aus dem Wege zu gehen. Stelle sich die Dialyseindikation früher ein, so sei in

der Regel die Peritonealdialyse angebracht oder es müsse mit regionaler Heparinisierung hämodialysiert werden. Zur Anwendung der Dialyse im Rahmen der Therapie meinen DIEKER und SCHÜTTERLE:

"Trotz der bedeutenden Rolle, die die prophylaktische Dialysebehandlung spielt, ist sie allein -- wenn nicht sämtliche Voraussetzungen für eine echte Intensivtherapie gegeben sind -- in den meisten Fällen nicht ausreichend für eine erfolgreiche Therapie des akuten Nierenversagens."

Wie bereits erwähnt, sind Schockzustände verschiedenster Genese die häufigste Ursache für ein akutes Nierenversagen. Es muß also in erster Linie versucht werden, den Schock so schnell wie möglich zu beheben.

SARRE gibt folgende Richtlinien zur Therapie:

Zuerst müsse, je nach Ursache und Schwere des Schocks, Blut, Plasma oder physiologische Kochsalzlösung zur Auffüllung des Gefäßsystems verabreicht werden. Im Stadium der Oligurie bzw. Anurie käme dann dem Ausgleich der Flüssigkeitsbilanz, der Zufuhr ausreichender Kalorienmengen und insbesondere der Wiederherstellung eines normalen Ionenmilieus die größte Bedeutung zu.

Hypochlorämie und Hyponatriämie können durch Infusionen von Kochsalzlösung ausgeglichen werden. Azidose als Folge von Na-Verlust kann durch Ersetzen des fehlenden Na behandelt werden; es kommt dann zu einer Erhöhung

des CO_2 -Spiegels, um das hinzukommende Na abzudecken. Bei K-Intoxikation sollte man besonderen Wert auf die prophylaktische Therapie legen. Dazu gehören die Verhinderung von K-Aufnahme mit der Nahrung, die Behandlung von Infektionen, die Drainage von Blutansammlungen und das Abtragen von nekrotischem Gewebe.

MERILL betont besonders die Wichtigkeit einer täglichen Gewichtskontrolle und eines geringen täglichen Gewichtsverlustes. Er sagt dazu:

"All zu oft haben sich Ärzte mit der Tatsache einer fehlenden Gewichtszunahme zufrieden gegeben, als vielmehr auf-Gewichtsverlust zu beharren, nur um dann später Lungenödem und Wasserüberladung bei Patienten zu finden, deren Gewicht während zweiwöchiger Anurie trotz völlig unzureichender kalorischer Nahrungsaufnahme gleich geblieben war."

Im Hinblick auf die Diät bei akuter Niereninsuffizienz ist es klar, daß die Verabreichung von Eiweiß kontraindiziert ist. MERILL nennt dies den "Protein-sparing-effect". Er weist andererseits jedoch darauf hin, daß gewisse Aminosäuren für die Wundheilung unerlässlich seien und nimmt an, daß die Verabreichung geringer Mengen der wichtigsten Aminosäuren zu einem weiteren "Spareffekt" der Körperproteine führe.

Wenn man eine ausreichende Menge nicht proteinhaltiger Kalorien in einem kleinen Volumen Flüssigkeit verabreichen will, verwendet man am besten 50 %ige Glucose-

lösung.

Die Prognose der akuten Niereninsuffizienz ist im allgemeinen nicht besonders günstig. Am höchsten aber ist die Letalität der schweren postoperativen oder posttraumatischen Niereninsuffizienz. Angaben in der einschlägigen Literatur schwanken zwischen 31 % und 81 % (LEGRAIN, SHACKMAN).

HUBER schreibt, daß von mehreren Autoren in diesem Zusammenhang betont werde, daß die Höhe der Letalitätsquote entscheidend von der Art des zugrundeliegenden Leidens abhinge. Außerdem spielen Faktoren eine Rolle wie Alter des Patienten, Zeitpunkt der ersten nephrologischen Konsultation postoperationem und Höhe des Harnstoffspiegels zum Zeitpunkt der ersten nephrologischen Konsultation. Als Beispiel gibt er an, daß erwiesenermaßen bei operierten Karzinomträgern die Prognose ungünstiger sei als bei anderen chirurgischen Erkrankungen.

HÖFFLER und FIEGEL geben an, daß die Prognose nach urologischen Operationen und Erkrankungen am ungünstigsten sei, da es sich hier häufig um alte Patienten mit allgemeiner Arteriosklerose, chronischer Bronchitis, Altersdiabetes und anderen zusätzlichen Leiden handele.

Nach den bestehenden Erkenntnissen ist eine Verbesserung der Prognose nur möglich durch frühzeitige Diagnose und möglichst rasches Einsetzen einer gezielten Therapie.

LITERATURVERZEICHNIS

- ALWALL : zit. nach BELTZ und FRITZ
- BELTZ, L. : Das Lungenödem bei akutem u. d. chronischem Nierenversagen. Fortschr. Röntgenstr. 111 (1969), S. 204 - 220
- DIEKER, P., : Prophylaxe und Therapie des akuten
SCHÜTTERLE, G. Nierenversagens. Therapiewoche 21
(1971), S. 1288 - 1299
- DNOIACH : zit. nach BELTZ und FRITZ
- HÖFFLER, D. : Das akute Nierenversagen. Therapie-
FIEGEL, P. woche 21 (1971), S. 1673 - 1679
- HUBER, W. : Zur Prognose der postoperativen renalen Funktionsstörungen bei chirurgischen Patienten. Therapiewoche 20 (1970), S. 2745 - 2754
- LEGRAIN, : zit. nach HUBER
SHACKMAN
- MERILL, J.P. : Die Behandlung der Niereninsuffizienz
Verlag von Urban und Schwarzenberg,
München und Berlin 1959
- PAPAGNI, : zit. nach BELTZ und FRITZ
MIRELLI
- ROUBIER, : zit. nach BELTZ und FRITZ
PLAUCHU
- SARRE, H. : Akutes Nierenversagen. Georg Thieme
ROTHER, K. Verlag, Stuttgart 1962
- WETZELS, E. : Hämodialyse und Peritonealdialyse
Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-
New York 1969
- ZOLLINGER, H.U. : Anurie bei Chromoproteinurie
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1952

Lebenslauf

Ich wurde am 2.12.1947 als 2.Kind des Bankangestellten Helmut Krahn und seiner Ehefrau Ilse in Hof/Saale geboren. Von September 1954 bis Februar 1957 besuchte ich die Grundschule in Hof und von Februar 1957 bis August 1958, nach dem Umzug meiner Eltern, die Grundschule in Nürnberg. Im September 1958 trat ich in das Sigena-Gymnasium in Nürnberg ein, wo ich nach 9 Jahren im Juli 1967 die Reifeprüfung ablegte. Im Wintersemester 1967/68 begann ich das Studium der Medizin an der Universität Erlangen-Nürnberg. Nach 2 Semestern im Herbst 1968 legte ich hier die naturwissenschaftliche Vorprüfung und nach insgesamt 5 Semestern, im Februar 1970, die ärztliche Vorprüfung ab. Das im März 1973 begonnene Staatsexamen beendete ich am 1.8.1973.

Erlangen, den 8.8.1973

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990